

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08235526  
PUBLICATION DATE : 13-09-96

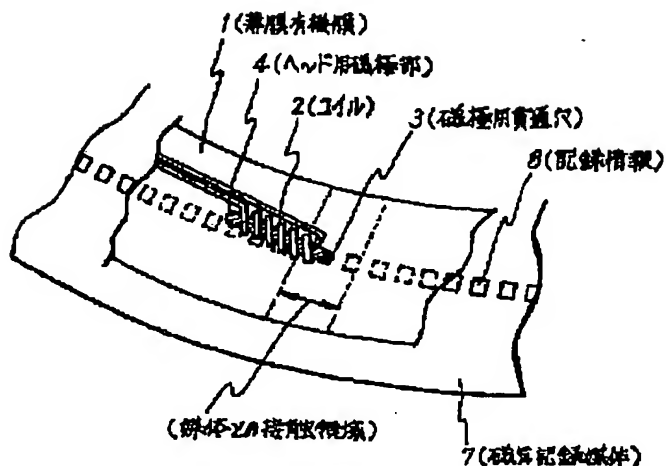
APPLICATION DATE : 27-02-95  
APPLICATION NUMBER : 07038105

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : KINOSHITA KEIZO;

INT.CL. : G11B 5/31 G11B 5/60 G11B 21/21

TITLE : MAGNETIC HEAD DEVICE AND ITS PRODUCTION



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent the damage of a magnetic recording medium.

CONSTITUTION: This magnetic head is provided with an org. thin film 1 having adequate strength, a lower coil part 2A, magnetic pole part 4 for the head, upper coil part 2B and a contact hole packed with a conductive material for connecting this upper coil part 2B and the lower coil part 2A which are successively laminated via an insulating film on this org. thin film 1. One end of the magnetic pole part 4 for the head is provided with a through-hole 3 for the magnetic pole penetrating the org. thin film 1 and a magnetic pole member integrated with the magnetic pole part 4 for the head is packed into this through-hole for the magnetic pole.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-235526

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/31		9058-5D	G 1 1 B 5/31	D
		9058-5D		C
		9058-5D		P
5/60			5/60	C
21/21			21/21	Z
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-38105

(22) 出願日 平成7年(1995)2月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 木下 啓蔵

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

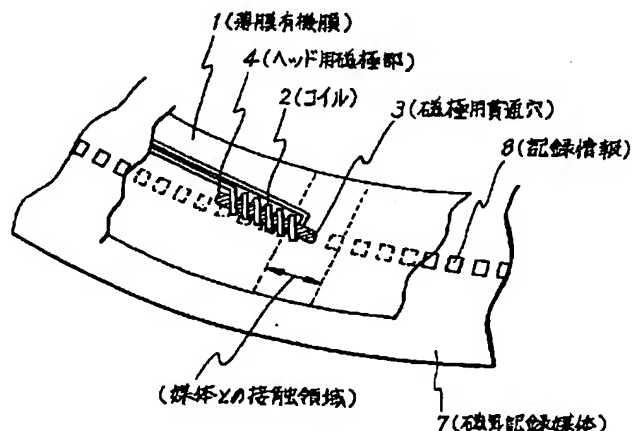
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 磁気記録媒体の損傷を防止する。

【構成】 適度な強度を有する薄膜有機膜1と、この薄膜有機膜1上に絶縁膜を介して順次積層された下コイル部2A、ヘッド用磁極部4、および上コイル部2Bと、この上コイル部2Bおよび下コイル部2Aを連結する導電材が充填されたコンタクトホールとを備え、ヘッド用磁極部4の一端部に、薄膜有機膜1を貫通する磁極用貫通穴3を設けると共に、この磁極用貫通穴にヘッド用磁極部4と一体化された磁極部材を充填したことを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 適度な強度を有する薄膜有機膜と、この薄膜有機膜上に絶縁膜を介して順次積層された下コイル部、ヘッド用磁極部、および上コイル部と、この上コイル部および前記下コイル部を連結する導電材が充填されたコンタクトホールとを備え、

前記ヘッド用磁極部の一端部に、前記薄膜有機膜を貫通する磁極用貫通穴を設けると共に、この磁極用貫通穴に前記ヘッド用磁極部と一体化された磁極部材を充填したことを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項 2】 前記薄膜有機膜は、その磁極用貫通穴部分の所定領域が、記録媒体に向けて幾分突設された形状であることを特徴とした請求項 1 記載の磁気ヘッド装置。

【請求項 3】 導電性支持基板上に薄膜有機膜を着脱自在に貼付する第 1 の工程と、前記薄膜有機膜上に下コイル部を成す下コイルパターンを成膜する第 2 の工程と、前記下コイル部の一端部の近部に磁極用貫通穴を設けると共にこの磁極用貫通穴部分を含んで前記下コイル部の中央軸部分に絶縁膜を介してヘッド用磁極パターンを積層し且つ前記磁極用貫通穴に磁極部材を充填する第 3 の工程と、前記ヘッド用磁極パターン上に上コイル部を成す上コイルパターンを絶縁膜を介して成膜すると共に、当該上コイルパターンの成膜に先だって前記絶縁膜に、前記上コイル部と前記下コイル部の各単位コイルの両端を連結するコンタクトホールを設ける第 4 の工程とを備えていることを特徴とする磁気ヘッド装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、磁気ヘッド装置及びその製造方法に係り、特に磁気記録装置の記録情報の読み取り、書き込みを行う磁気ヘッド装置及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の磁気ヘッド装置としては、例えば、カズヒコ・ヤマダ他、ジャーナル・オブ・アプライド・フィジクス誌、第 55 巻、6 号、1984 年、2235 ページに開示されているものがある。これによると、この従来の磁気ヘッド装置は、セラミック基板上にヘッド本体 52 を構成する下部磁性体パターン、絶縁膜、薄膜導体コイルパターン、絶縁膜、上部磁性体パターン、及び保護膜が順に積層されて形成される。

【0003】 上述した磁気ヘッド装置は、このヘッド本体 52 が形成された後にセラミック基板がスライダ 59 の形状に加工され、該スライダ 59 に適度の剛性を有するサスペンション 56 が付設されて成る構成となっている。この従来の磁気ヘッド装置は、磁気記録媒体 57 から所定間隔浮上した状態で読みだし又は書き込みが行われる。

【0004】 さらに、磁気記録媒体に接触して用いられ

2

る磁気ヘッド装置が、特開昭 57-133512 号公報に開示されている。この磁気ヘッド装置は、フェライト等の硬度の高い材料をスライダの基板としており、上述の各磁気ヘッド装置と同様に、基板にサスペンションが付設される構成となっている。記録情報の読み出し、書き込みは、このサスペンションを介して回転する磁気記録媒体 7 上を移動して行われる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の各実施例の内、磁気記録媒体からスライダが浮上した状態で読み出し、書き込みを行う磁気ヘッド装置については、セラミックス製のスライダが、不用意な外部からの衝撃或いはスライダと磁気記録媒体の吸着などにより、該スライダと該磁気記録媒体が衝突し、それにより、磁気記録媒体が損傷すると共に記録情報が失われる恐れがあった。かかる不都合は、記録密度向上のためにスライダと磁気記録媒体との間隔が縮減される程、増加する傾向にある。

【0006】 さらに、特開昭 57-133512 号公報に開示されている磁気ヘッド装置の場合には、記録情報の読み取り、書き込みが、ヘッド本体が磁気記録媒体に接触した状態で行われている。しかしながら、該ヘッド本体を搭載したスライダを構成する材料の硬度が高いため、不用意な衝撃によりこのスライダと磁気記録媒体とが衝突を起こし易く、同様に磁気記録媒体が損傷する恐れがあった。

【0007】 また、ヘッド本体が磁気記録媒体と接触状態にあり、これらの間に生じる吸着が浮上状態にあるよりも起こりやすくなるという不都合を有しており、これについては、特開昭 62-159329 号公報に開示されているようにスライダに対する微細加工が提案されている。

【0008】 しかしながら、その微細加工については、實際上、加工精度を上げることが困難であり、微細加工部分による磁気記録媒体の損傷を誘発する可能性を有するという不都合が生じていた。

## 【0009】

【発明の目的】 本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、特に、磁気記録媒体の損傷を防止する磁気ヘッド装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明では、適度な強度を有する薄膜有機膜と、この薄膜有機膜上に絶縁膜を介して順次積層された下コイル部、ヘッド用磁極部、および上コイル部と、この上コイル部および下コイル部を連結する導電材が充填されたコンタクトホールとを備え、ヘッド用磁極部の一端部に、薄膜有機膜を貫通する磁極用貫通穴を設けると共に、この磁極用貫通穴にヘッド用磁極部と一体化され磁極部材を充填する構成となってい

る。

【0011】さらに、薄膜有機膜は、その磁極用貫通穴部分の所定領域が、記録媒体に向けて幾分突設された形状に形成されていても良い。

【0012】また、上述した磁気ヘッド装置の製造方法は、導電性支持基板上に薄膜有機膜を着脱自在に貼付する第1の工程と、薄膜有機膜上に下コイル部を成す下コイルパターンを成膜する第2の工程と、下コイル部の一端の近部に磁極用貫通穴を設けると共にこの磁極用貫通穴部分を含んで下コイル部の中央軸部分に絶縁膜を介してヘッド用磁極パターンを積層し且つ磁極用貫通穴に磁極部材を充填する第3の工程と、ヘッド用磁極パターン上に上コイル部を成す上コイルパターンを絶縁膜を介して成膜すると共に、当該上コイルパターンの成膜に先だつて絶縁膜に、該上コイル部と下コイル部の各単位コイルの両端を連結するコンタクトホールを設ける第4の工程とを備える構成となっている。

【0013】本発明では、これらの手段により前述した目的を達成しようとするものである。

【0014】

【作用】本発明では、磁気ヘッド装置が適度な強度を有する薄膜有機膜を有しており、この薄膜有機膜を介して磁気ヘッド装置全体の移動動作が行われる。つまり回転を行う磁気記録媒体上の所定箇所に、磁気ヘッド装置が移動され、薄膜有機膜上に設けられたヘッド用磁極部の一端部に貫通した磁極用貫通穴の周囲が磁気記録媒体に接触した状態で、記録情報の読み出し、書き込みが行われる。

【0015】

【実施例】本発明の一実施例を、図1及び図2に基づいて説明する。ここで、図1は本実施例の一部省略した平面図であり、図2は本実施例の概略断面図である。

【0016】本実施例は、適度な強度を有する薄膜有機膜1と、この薄膜有機膜1上に図示しない絶縁膜を介して順次積層された下コイル部2A、ヘッド用磁極部4、および上コイル部2Bと、この上コイル部2Bおよび下コイル部2Aを連結する導電材が充填された図示しないコンタクトホールとを備え、さらに、ヘッド用磁極部4の一端部に、薄膜有機膜1を貫通する磁極用貫通穴3を設けると共に、この磁極用貫通穴3にヘッド用磁極部4と一体化された磁極部材を充填した構造となっている。

【0017】これを詳述すると、薄膜有機膜1は厚さ300[μm]のポリイミド膜を使用した膜状の部材であり、この薄膜有機膜1が磁気記録媒体7に対向して配設されると共に磁気記録媒体7との接触領域をこの磁気記録媒体7側に緩やかに突設させた形状をしている。この薄膜有機膜1の突設部の裏側の面上には、突設部に近接してコイル2、ヘッド用磁極部4等が設けられている。

【0018】コイル2は、ヘッド用磁極部4を中心軸として螺旋状に形成されたCuから成る部材であり、この

螺旋状のコイル2をヘッド用磁極部4を含む平面で上下方向に分割して成る下コイル部2Aと上コイル部2Bとから構成されている。これらの下コイル部2Aと上コイル部2Bが、磁気ヘッド装置の形成過程において一体的に形成され、さらに導電材が充填されたコンタクトホールにより電気的にも連結されることにより、通常のコイルとして機能する。

【0019】ヘッド用磁極部4は、前述したように螺旋状のコイル2の中心軸位置に配設されており、その先端部分は薄膜有機膜1の突設部における磁気記録媒体7と対向する位置に貫通している磁極用貫通穴3に連結されている。この磁極用貫通穴3には、磁極部材としてのパーマロイ材が充填されている。

【0020】以上の構成からなる本実施例の製造方法を説明する。本実施例の製造方法は、導電性支持基板上に薄膜有機膜1を着脱自在に貼付する第1の工程と、薄膜有機膜1上に下コイル部2Aを成す下コイルパターンを成膜する第2の工程と、下コイル部2Aの一端の近部に磁極用貫通穴3を設けると共にこの磁極用貫通穴3部分を含んで下コイル部2Aの中央軸部分に絶縁膜を介してヘッド用磁極パターンを積層し且つ磁極用貫通穴3に磁極部材を充填する第3の工程と、ヘッド用磁極パターン上に上コイル部2Bを成す上コイルパターンを絶縁膜を介して成膜すると共に、当該上コイルパターンの成膜に先だつて絶縁膜に、該上コイル部2Bと下コイル部2Aの各単位コイルの両端を連結するコンタクトホールを設ける第4の工程とを備えている。以下、これを図1に基づいて詳述する。

【0021】(第1の工程)：まず、導電性支持基板上に後刻取り外せる状態で薄膜有機膜1を伸張貼付する。

【0022】(第2の工程)：薄膜有機膜1上に、磁気ヘッド装置のヘッド用磁極部4に誘導磁場を発生するコイル2の下コイル部2Aと、コイル2に連結される電極用のパッドパターンとを形成する。

【0023】薄膜有機膜1は、前述したように300[μm]厚のポリイミド膜を用い、コイル2の製造方法としては、薄膜有機膜1上にまずコイル2の下コイル部2Aの型をフォトリソパターンを通常の紫外線露光を用いて形成する。これは紫外線に対して感光性を有するフォトリソを薄膜有機膜1に塗布し、これを所望の薄膜導体パターン状にパターニングするものである。本実施例では、シップレイ社製のAZ1350Jを用いてラインアンドスペースパターンを形成している。

【0024】このフォトリソの膜厚は2[μm]、パターン幅は0.5[μm]である。この上から蒸着法を用いて銅(Cu)を厚み1[μm]で成膜した。その後レジストパターンをリムーバで除去して、リフトオフ法によりコイル2の下コイル部2Aのパターンを薄膜有機膜1に残存させた。

【0025】ここで、Cuの成膜方法としては、薄膜有

5

機膜1を損傷しない方法であれば、有機金属気相分解成長法、電解或いは無電解めっき法、スパッタリング法など、どのような方法を用いても良い。

【0026】(第3の工程):次にコイル2の下半分のCuパターンを絶縁性の材料で被覆する。そして、塗布型のイミド樹脂を厚み1.5[μm]塗布し、バークすることで完全に架橋させポリイミド化した。この結果、下コイル部2Aのパターン上部は同時に平坦化される。

【0027】そして、このポリイミド膜と薄膜有機膜1とに磁極用貫通穴3をフォーカスドイオンビーム(FIビーム)法により設け、薄膜有機膜1が貼付されている導電性支持基板を電極にして磁極部材であるパーマロイ材を電解めっきし磁極用貫通穴3を充填した。この磁極用貫通穴3に充填されたパーマロイ材は、この後の工程で形成されるヘッド用磁極部4と当接、一体化する。

【0028】ここで、磁極用貫通穴3の形成にFIビーム法を用いたが、フォトレジスト塗布、紫外線露光、現像、O<sub>2</sub>ドライエッチング法を用いても良い。これらの方法は、一般的であり、この磁気ヘッド装置の形成設備と重複して行えるので、より生産に好適である。

【0029】また、磁極用貫通穴3の直径は、磁気記録時のトラック幅になるため、この直径を調節することにより、所定のトラック幅で磁気記録が行うことが可能となる。本実施例では、この直径を2[μm]とした。

【0030】(第4の工程):次に、ヘッド用磁極部パターンを、既に形成された下コイル部2Aの中心軸位置に形成する。このヘッド用磁極部4のパターンの先端部には、前述の磁極用貫通穴3が位置している。図1に示すように、ここでは、下コイル部2Aの場合と同じフォトレジストプロセスを経て、さらに磁極用貫通穴3と同様にパーマロイ材の蒸着法を行った。膜厚は1[μm]、パターン幅は3[μm]である。これにより、パーマロイ材からなるヘッド用磁極部4は、磁極用貫通穴3に充填されたパーマロイ材と一体化している。

【0031】さらに、ヘッド用磁極部4のパターン上に再度イミド樹脂を塗布し平坦化を行った後に、焼成ポリイミド化した。そして、下コイル部2Aのパターンと上コイル部2Bとの電気的な接点としてのコンタクトホールを予め形成しておく。コンタクトホールはコイル2と同じ材質であるCu製のものを使用し、これにより、パッド部分を電極として、Cuをイオンとして含む溶液による電解めっき法を用いることができる。

【0032】そして、上コイル部2Bのコイルパターン及び電極用パッドを下コイル部2Aと同様の手法で絶縁性の材料を介して被覆することにより、ヘッド用磁極部4を中心にしてその周りに誘導磁場発生用のコイル2が螺旋状に巻回した状態を実現した。

【0033】これらコイル2、ヘッド用磁極部4は、保護層としてのイミド樹脂5で被覆される。

【0034】そして、最後に導電性支持基板と薄膜有機

6

膜1を剥離させ、個々の磁気ヘッド装置として切り分ける。このようにして、最終的には電極用のパッド部分がヘッド用磁極部4等から離れた位置に形成され、また、ヘッド用磁極部4と一体化し且つ磁極用貫通穴3に充填されたパーマロイが露出した構造の磁気ヘッド装置となる。この磁気ヘッド装置は、使用に際しては、薄膜有機膜1を磁極用貫通穴3の周辺領域で記録媒体7側に突設するように加圧した状態で固定する。

【0035】上述の方法により、形成された磁気ヘッド装置は、磁気記録媒体7に対して突設部が対向するように配設され、読み出し、書き込みを行う際には、磁気ヘッド装置全体が、磁気記録媒体7上を移動して所定のトラック位置を検索する。そして、該トラック位置で、薄膜有機膜1の磁極用貫通穴3周辺の領域を磁気記録媒体7に当接させた状態で記録情報の読みだし、書き込み動作が行われる。

【0036】ここで、発明者は、上述した本実施例を従来例(図2参照)に示したサスペンション56に貼付固定し、本実施例の磁極用貫通穴3を磁気記録媒体7に接触させた状態で記録情報8の読み出し、書き込みを実験的に行った。ここで使用した磁気記録媒体7は、フロン系潤滑剤、スパッタリングカーボン保護膜、Co-Cr系磁気記録材料、強化ガラス基板から成るものを用いた。

【0037】上述の読み出し、書き込みの実験は、除振台等の防振構造を有さない環境で、激しい振動が加えられて行われたが、本発明の磁気ヘッド装置と磁気記録媒体7が衝突として媒体表面が傷つくことはなかった。

【0038】さらに、本発明者が評価系全体を人為的に揺らせて見たところ、記録トラックを跳躍、移動することはあっても、磁気ヘッド部品と媒体が衝突及びそれによる損傷が生じることはなかった。

【0039】また、本実施例の実験的な記録密度は、従来の浮上タイプの磁気ヘッド部品を有する記録装置を大きく上回る値である10[Gb/in<sup>2</sup>]が得られた。

【0040】ここで、以上の磁気ヘッド装置の製造方法で用いた工程はここで記載されたものに限定されず、同様の構造を実現することのできるあらゆる工程を用いて良い。さらに、材料についても、本実施例で用いたポリイミド、パーマロイ、Cu等の材料に限定されるものではなく、本発明の磁気ヘッド部品の基本構成を実現できるものであれば、他の材料を使用しても良い。

【0041】また、薄膜有機膜上に、複数のコイル、ヘッド用磁極部、磁極用貫通穴等からなる複数のヘッド本体を搭載したマルチ磁気ヘッド装置とする構成としても良い。これにより、磁気記録媒体上での検索移動動作量を小さくすることができるため該磁気ヘッド装置の長期信頼性を向上させ、かつ記録情報へのアクセス時間を短縮できる。特に、記録密度に応じた個数だけ並列して磁気ヘッドを形成し、有機膜への磁極用貫通穴をそれに合

7

わせて形成した場合には、シーク動作が不要になるため、記録情報へのアクセス時間を大幅に減少することができる。

【0042】また、ここで薄膜有機膜は、磁気記録媒体側に突設部を設ける代わりに、磁気記録媒体側に弓なりに弛ませる形状としても良い。

【0043】

【発明の効果】以上のように、本発明の磁気ヘッド装置は、基本的には磁気記録媒体に対して接触状態で用いることから、磁気記録媒体との間隔が減少するため、記録密度は浮上状態で用いる従来の磁気ヘッド装置より向上させることが可能である。

【0044】また、本発明は、薄膜有機膜上で記録情報の読み取り、書き込みを行うため、スライダを設ける必要がなく、これにより、従来例の有するスライダの角部分等による破損を有効に防止するとともに、該磁気記録媒体及びこの媒体上の潤滑材の損耗を縮減することができる。

【0045】さらに、薄膜有機膜に突設部分を設け、この突設部分で記録情報の読み取り、書き込みを行う構成とした場合には、磁気記録媒体と突設部の緩やかな斜面で当接し、これにより、従来例の有するスライダの角部分による破損等をより有効に防止するとともに、該磁気記録媒体及びこの媒体上の潤滑材の損耗がより小さくすることができる。

【0046】またさらに、この突設部分により、不用意な衝撃等の外的要因により磁気記録媒体と磁気ヘッド装置とが衝突を生じた場合にも、薄膜有機膜の突設部分はその弾性によりたわみが発生して、その衝撃を吸収する

8

ことが可能なため、磁気記録媒体との衝突による損傷は有効に排除される。

【0047】さらに有機膜上に形成した磁気ヘッド部品を機械加工なく使用するため、部品製造、磁気記録装置製造のスループットが非常に高いものが得られる。

【0048】さらに本発明では従来の磁気ヘッド部品製造時に用いるようなスライダ材料の切削加工等の工程が含まれないため、製造装置を単純化でき、かつ工程を簡略化でき、さらに、スライダの製造コストを削減することができる。

【0049】本発明により、上述した各効果を有する従来にない優れた磁気ヘッド装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の一部省略した平面図である。

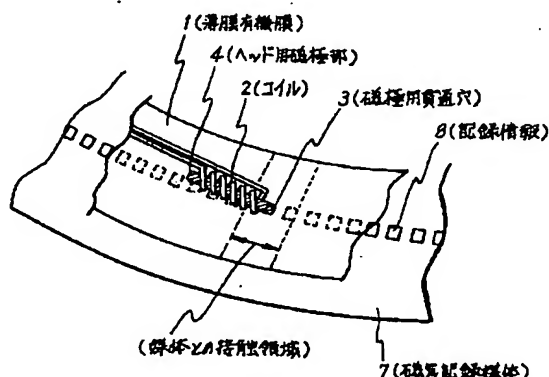
【図2】本発明の一実施例の一部省略した断面図である。

【図3】従来例の斜視図である。

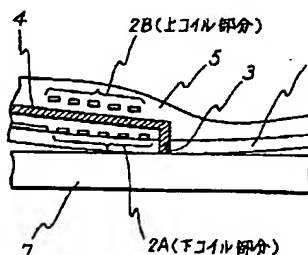
【符号の説明】

- 1 薄膜有機膜
- 2 コイル
- 2A 下コイル部
- 2B 上コイル部
- 3 磁極用貫通穴
- 4 ヘッド用磁極部
- 5 保護膜
- 7 磁気記録媒体
- 8 記録情報

【図1】



【図2】



【図3】

